

ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ ГЛИБОКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ СПОСОБОМ КОПАННЯ

*Б. Мітков, к. т. н., Т. Чорна, к. т. н., В. Мітков, к. т. н., А. Дацер, магістр
Таврійський державний агротехнологічний університет*

Постановка проблеми. У сучасних умовах обробіток ґрунту залишається найважливішим елементом системи землеробства, який забезпечує регулювання продуктивності ріллі й витрат енергії, збереження верхнього шару ґрунту від ерозії, підвищення родючості й ефективне використання органічних і мінеральних добрив у результаті їх повного загортання в ґрунт.

Протягом тисячоліть людство здійснює стереотипний технологічний процес: з одного боку перебуває людина, а з іншого – природа, земля, яка потребує проведення низки технологічних операцій. Тільки після їх проведення можна насолодитися «хрустким крайцем теплого хліба». Так було, так є, і так, ймовірно, ще довго буде, а може, і завжди, поки існує людство на Землі. Землеробські знаряддя з моменту своєї появи займали важливе місце в забезпеченні людства продуктами життєдіяльності.

Існуючі сільськогосподарські технологічні операції виконуються різними знаряддями і машинами, робочі органи яких постійно вдосконалюються. Проте функція їх залишилася одна і та ж – якісний обробіток ґрунту з метою отримання запланованого врожаю при збереженні родючості ґрунту та дотриманні природно-екологічного балансу. Тому ґрунтообробні робочі органи повинні виконувати такі функції: по-перше, розпушувати ґрунт до заданої глибини і щільності. Це забезпечить дружні сходи та розвиток рослин упродовж вегетаційного періоду; по-друге, виконувати загортання безструктурного верхнього шару ґрунту, рослинних решток, насіння бур'янів і добрив.

Проблема поліпшення фізичних властивостей ґрунту та його родючості є однією з головних у землеробстві. Важлива роль в її вирішенні відводиться механічному обробітку ґрунту. При цьому кратність і способи механічної дії повинні враховувати особливості кожної ґрунтово-кліматичної зони й мати мінімальний характер при збереженні високої родючості ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженні механічного впливу сільськогосподарських знарядь на ґрунт учені визначають такі основні способи [1]: різання клином, сепарація, розчавлювання, гравітаційне падіння, розколювання (розтягування), зламування, удар. При цьому на обробіток ґрунту витрачається майже 40% енергетичних і 25% трудових ресурсів від загального обсягу польових робіт [2].

Перелічені способи механічного руйнування ґрунту знаходять своє застосування в трьох основних системах обробітку ґрунту: мінімальна, безвідвальна і відвальна [2].

Мінімальна система обробітку ґрунту має стійку тенденцію до розповсюдження. При мінімальному втручанні в ґрунтову екосистему знижується природна родючість ґрунтів мінімальними темпами, зберігаючи цінний природний ресурс – ґрунтову родючість; скорочуються витрати на механічний обробіток. А придушення негативної ґрунтової біоніки, руйнування природно-екологічного балансу вимагають ще більших витрат на альтернативні засоби захисту і забезпечення життєдіяльності рослин. Енергонасичена мобільна техніка, що використовується, протягом року руйнує й перетворює на пил поверхневий шар ґрунту та його переуцільнює. Це призводить до зниження родючості ґрунту і втрати врожайності сільськогосподарських культур. Таким чином, мінімальний обробіток ґрунту поки що не має переконливих, загальних для всіх випадків рішень на свою користь [3].

Безвідвальна система обробітку ґрунту довела свою економічну ефективність в особливих умовах: підвищена небезпека вітрової й водної ерозії, недостатнє зволоження, застосування деяких спеціальних технологій, що інтенсифікують землеробство. Проте використання тільки цієї системи, як і раніше, залишається більш ніж проблематичним. Збиток від втрати родючості, що завдається рушіями традиційних МГА, не дає змоги вважати безвідвальний обробіток усебічно задовільним.

Сьогодні більшість сільськогосподарських підприємств використовує відвальну систему обробітку ґрунту, яка передбачає осінню оранку ґрунту плугом з передплужниками з оборотом пласта не більше 135°. Тому культурна оранка є основною ланкою інтенсивного землеробства. Отриманню високих урожаїв сприяє повне загортання пожнивних решток і добрив та добре розпушений верхній шар ґрунту.

Разом з позитивним ефектом, відвальний обробіток має низку негативних наслідків. Після обробітку ґрунту плугом на дні борозни утворюється так звана «плужна підшва» – це переуцільнений шар ґрунту, що перешкоджає нормальному повітрообміну, проникненню вологи та розвитку кореневої системи рослин. Це призводить до уповільнення їх зростання й відповідного зниження врожайності сільськогосподарських культур. У разі використання такої технології обробітку виникає необхідність проведення додаткових технологічних операцій з вирівнювання розвальних і звальних гребенів і брил, що утворюються після оранки. Це призводить до збільшення енергетичних витрат на гектар оброблюваної площі.

Постійне застосування плуга та інших клиноподібних ґрунтообробних знарядь тягової концепції призвело до інтенсивного зниження родючого пласту ґрунту й погіршення природно-екологічного балансу. Лемішні плуги мають високий тяговий опір. Тому виникає необхідність їх агрегатування з енергонасиченими тракторами більшої маси, які додатково ущільнюють ґрунт і руйнують його поверхневий шар.

Частково вирішує проблему зниження ущільнення ґрунту застосування здвоєних шин [4] та використання слідорозпушувачів ґрунту [5], які встановлюються по сліду рушіїв мобільних енергетичних засобів. Також розуцільнення ґрунту досягається застосуванням чизельних знарядь. Проте ця

операція високоенергоємна, а брили, що утворюються на полі, не дозволяють вважати це рішення цілком задовільним.

Аналіз прийомів механічного впливу на дає підстави для висновку про доцільність чергування в сівозміні вирощуваних сільськогосподарських культур вищеперелічених систем обробітку ґрунту.

Постановка завдання. Мета роботи – обґрунтувати доцільність глибокого обробітку ґрунту способом копання.

Виклад основного матеріалу. Проектуючи нові ґрунтообробні знаряддя, необхідно враховувати такі умови: мінімізація числа проходів техніки по полю, використання тракторів меншої маси, зниження енергоємності обробітку, спрощення ґрунтообробних знарядь при збереженні родючості ґрунту і природно-екологічного балансу. При глибокому обробітку ґрунту клиноподібними робочими органами до 50% підведеної механічної енергії витрачається на тертя між робочими поверхнями і ґрунтом [6]. Для зменшення цього відсотка останніми роками вчені роблять спроби створити нові ґрунтообробні робочі органи. Одним із перспективних напрямів є створення ґрунтообробних знарядь, що імітують ручне копання.

На сьогодні в країнах світу різними фірмами створені машини і знаряддя для обробітку ґрунту способом копання. В Італії (Gramegna, FALC і ін.) випускають копачі, призначені для обробітку ґрунту на глибину 22-50 см, у США і Нідерландах поширені копачі (Imants, Rotaspa) – ротаційного типу, які забезпечують проведення глибокого обробітку ґрунту до 27 см зі швидкістю руху до 3,6 км/год. При цьому, порівняно з чотирикорпусним плугом, копач споживає на 22% палива менше, а продуктивність його на 56% вища, ніж у плуга [7]. Існують й інші конструкції копачів: КШ – 1,4 (Молдова), Т1 – 8 (Хорватія), КР – 1,5, МПТ – 1,2 (СРСР).

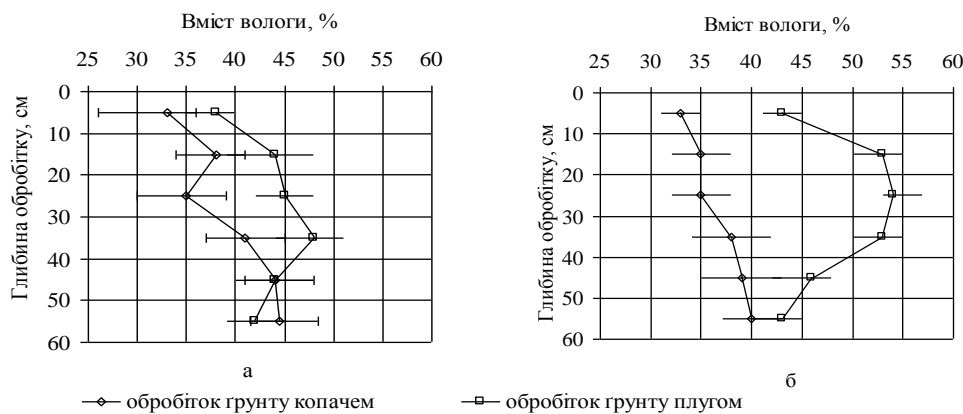
Глибокий обробіток ґрунту способом копання порівняно з плугом має низку позитивних моментів:

- 1) робочий орган копача (лопато- або вилоподібний) не так ущільнює дно борозни, не утворює, як у плуга, «ущільненої підшви», що сприяє якійсіній інфільтрації;
- 2) після роботи копача на полі відсутні звальні гребені та розвальні борозни, як у плуга, тому не потрібне проведення додаткових сільськогосподарських операцій. Це знижує витрати на гектар оброблюваної площі;
- 3) копачі мають менший тяговий опір. Тому немає необхідності їх агрегування з енергонасиченими тракторами великої маси. Це знижує негативний вплив на ґрунт рушіїв мобільних енергетичних засобів;
- 4) копачі мають окремий привід.

Аналізуючи роботу копачів, також можна зробити висновок, що разом із позитивними моментами вони мають низку недоліків. Так, робота ротаційних копачів призводить до сильного подрібнення та розпилювання частинок ґрунту й погіршення його структури.

Але головна перевага копачів полягає в тому, що різання ґрунтового шару замінюється його розколюванням по слабких зв'язках структури ґрунту, деформацією, розтягуванням і подальшим зрушенням, тоді як у плуга все це здійснюється різанням клином.

Під час дослідження впливу способів обробки ґрунту на його відносну вологість [8] виявлено, що волога значно краще розподіляється по шарах ґрунту при обробці копачами (див. рис.). Це свідчить про його якісний дренаж, тоді як за традиційної системи обробки ґрунту плуг створює «плужну підшову», що значно знижує проникнення вологи в нижні шари ґрунту. І навпаки, під час обробки ротаційним копачем створюється однорідніша, рихла структура ґрунту, що особливо важливо в екологічному землеробстві.



а – безпосередньо після обробки; б – через один рік після обробки

Рис. Вплив способів обробки ґрунту на вміст вологи.

Під час аналізу роботи існуючих копачів встановлено, що робочий орган, який виконаний у вигляді лопати, після її виходу з ґрунту, у момент скидання відрізаної скиби, здійснює поворот на кут не більше ніж 90° . Це не дає змоги виконати повне загортання насіння бур'янів, поживних решток, мінеральних і органічних добрив.

Для усунення такого недоліку нами розроблена конструкція ґрунтообробного знаряддя [9], в якого ріжучий робочий орган (лопато- або вилоподібний), залежно від стану ґрунту, у момент скидання здійснює поворот на кут 180° , що краще задовольняє агротехнічні вимоги за глибокого обробки ґрунту.

Висновки. Таким чином, глибокий осінній обробіток ґрунту способом копання з використанням запропонованої конструкції дає змогу в момент скидання відрізаної скиби (лопати ґрунтообробного знаряддя) здійснювати поворот на кут 180° . Це забезпечує краще загортання поживних решток, бур'янів, мінеральних і органічних добрив та знижує питому енергоємність цього технологічного процесу.

Бібліографічний список

1. Панченко А. И. Теория измелченных почвы почвообрабатывающими орудиями / А. И. Панченко. – Днепропетровск, 1999. – 140 с.
2. Бегей С. В. Екологічне землеробство : підручник / С. В. Бегей, А. І. Шувар. – Львів : Новий світ - 2000, 2007. – 429 с.
3. Русанов В. А. Изменение затрат энергии на обработку почвы при её уплотнении различными ходовыми системами / В. А. Русанов, И. С. Небогин, Н. Н. Фиронов // Тр. ВИМ. – 1981. – Т. 91. – С. 48 – 64.
4. Бобровник А. И. Повышение агроэкологических качеств движителей колёсных тракторов / А. И. Бобровник, Ю. М. Жуковский, Т. А. Варфоломеева // Агропанорама. – 2011. – № 4. – С. 2 – 5.
5. Пат. 2222454 Российская Федерация. МПК7В62Д55/04, В62Д61/12. Трактор экологической версии / Арсенян А. Р. [и др.] ; заявитель и патентообладатель Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт). – опубл. 27.01.2004.
6. Надикто В. Т. Колійна та мостова системи землеробства : монографія / В. Т. Надикто, В. О. Улексін. – Мелітополь : Видавничий будинок ММД, 2008. – 270 с.
7. Киселёв С. Н. Ротационные машины в экологическом земледелии / С. Н. Киселёв, Н. В. Первозчиков // Техника и технология агропромышленного комплекса : Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2008. – № 2. – С. 67 – 69.
8. Consequences of two tillage systems on Vertisol evolution and on working costs / A. Bonneton, C. Hartmann, E. Blanchart [et al]. // Soil congress. – 2000. – P. 128.
9. Висновок при видачу патенту на корисну модель «Ґрунтообробний робочий орган» / Мітков В. Б., Ігнат'єв Є. І., Мітков Б. В. – № 12685/ЗУ/14. – 17.06.2014.

Мітков Б., Чорна Т., Мітков В., Дацер А. Про доцільність глибокого обробітку ґрунту способом копання

У статті наведено аналіз існуючих систем обробітку ґрунту та обґрунтовується доцільність його глибокого обробітку способом копання.

Ключові слова: копач, обробіток ґрунту, енергоємність, плуг.

Mitkov B., Chorna T., Mitkov V., Datsar A. Appropriateness of deep tillage by hoeing

The article deals with the analysis of existing tillage systems. The appropriateness of deep tillage by hoeing is also stated in the paper.

Key words: hoe, tillage, energy consumption, plow.

Митков Б., Чорна Т., Митков В., Дацер А. О целесообразности глубокой обработки почвы способом копания

В статье приведен анализ существующих систем обработки почвы и обосновывается целесообразность ее глубокой обработки способом копания.

Ключевые слова: копатель, обработка почвы, энергоёмность, плуг.